

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 31 09 488 A1

⑬ Int. Cl. 3:
F02D 17/00

⑬ Unionspriorität: ⑭ ⑮ ⑯
14.03.80 JP P55-33544

P 31 09 488.0-13
12. 3. 81
28. 1. 82

⑭ Anmelder:
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

⑯ Erfinder:
Kunii, Kazuya, Yokohama, Kanagawa, JP

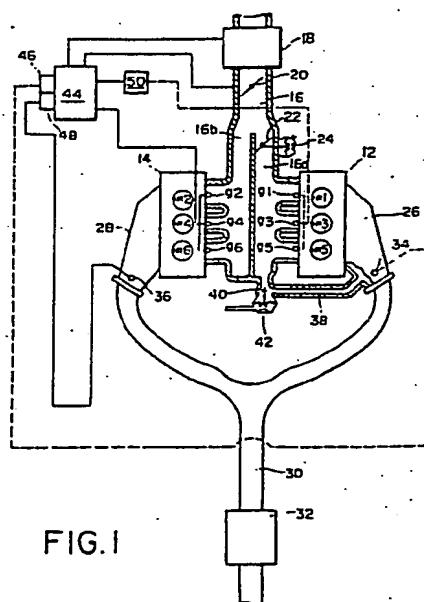
⑰ Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;
Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae. E. Cal Tech;
Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob, P., Dipl.-Ing.;
Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Meister, W., Dipl.-Ing.;
Hilgers, H., Dipl.-Ing.; Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;
Pat.-Anw., 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑮ Verbrennungs-V-Motor mit Teilabschaltung

Ein Verbrennungsmotor ist geoffenbart, der eine erste Motor-Zylinderreihe aufweist, die Zylinder enthält, die unter Betriebsbedingungen mit niedriger Last unwirksam sind, sowie eine zweite Motor-Zylinderreihe, welche Zylinder enthält, die stets während des Motorbetriebs wirksam sind. Ein Meßfühler ist vorgesehen, um die Temperatur eines Motor-Kühlmittels zu messen, welches nahe dem Auslaß jenes Kühlmittalkanals vorbeiströmt, der in der zweiten Motor-Zylinderreihe angeordnet ist. Der Motorbetrieb wird zwangsläufig auf die Motor-Vollbetriebsart überführt, ungeachtet der Motorbelastungsbedingungen, wenn die gemessene Temperatur unter einem bestimmten Wert liegt.

(31 09 488 - 28.01.1982)



3109488

A. GRÜNECKER

DPL-ING.

H. KINKELDEY

DR-ING.

W. STOCKMAIR

DR-ING. - AEG-CALTECH

K. SCHUMANN

DR. RER. NAT. - DPL-PHYS

P. H. JAKOB

DPL-ING.

G. BEZOLD

DR. RER. NAT. DPL-CHEM

8 MÜNCHEN 22

MAXIMILIANSTRASSE 45

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

DATUM / DATE

P 15972

Verbrennungs-V-Motor mit Teilabschaltung

Anspruch

0 Verbrennungsmotor, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

(a) eine erste und zweite Motor-Zylinderreihe (12, 14), die in einem V-Winkel angeordnet sind und jeweils einen Kühlmittelkanal aufweisen, durch welchen ein Motorkühlmittel zum Kühlen der zugeordneten Motor-Zylinderreihe hindurchströmt,

130064/0655

TELEFON (089) 222662

TELEX 05-28380

TELEGRAMME MONAPAT

TELEFAX

- (b) eine erste und zweite Zylindereinheit (Nr.1,Nr.3,Nr.5; Nr.2,Nr.4,Nr.6),welche jeweils mindestens einen Zylinder umfaßt, wobei die erste Zylindereinheit in der ersten Motor-Zylinderreihe und die zweite Zylindereinheit in der zweiten Motor-Zylinderreihe enthalten ist,
- (c) ein Temperaturfühler (54) zum Feststellen der Temperatur des Motorkühlmittels, welches nahe dem Auslaß jenes Kühlmittelkanals vorbeiströmt, welcher der zweiten Motor-Zylinderreihe zugeordnet ist, und
- (d) eine Kontrolleinrichtung (50), um die erste Zylindereinheit außer Betrieb zu nehmen, wenn die Motorlast unter einem bestimmten Wert liegt, wobei die Kontrolleinrichtung dem Temperaturfühler zugeordnet ist, um den Motor zu zwingen, mit sowohl der ersten als auch der zweiten Zylindereinheit ungeachtet der Motorbelastungsbedingungen zu arbeiten, wenn die gemessene Temperatur unter einem bestimmten Wert liegt.

BeschreibungP 15972

Diese Erfindung betrifft einen geteilten V-Verbrennungsmotor bzw. Verbrennungs-V-Motor mit Teilabschaltung, der mit weniger als allen seinen Zylindern betreibbar ist, wenn die Motorbelastung unter einem vorgegebenen Wert liegt.

Es ist bekannt und erwünscht, den Wirkungsgrad eines mehrzylindrischen Verbrennungsmotors dadurch zu erhöhen, daß man die Anzahl der Zylinder verringert, auf welchen der Motor unter bestimmten Motor-Betriebsbedingungen läuft, insbesondere unter Betriebsbedingungen mit niedriger Motorbelastung. Zu diesem Zweck wurde eine Kontrolleinrichtung vorgesehen, welche eine Anzahl von Zylindern in einem mehrzylindrischen Verbrennungsmotor dadurch abschaltet, daß sie die Treibstoffzufuhr zu bestimmten Zylindern unterdrückt, oder die Tätigkeit der Einlaß- und Auslaßventile ausgewählter Zylinder unter Betriebsbedingungen mit niedriger Last verhindert. Die Abschaltung einiger der Zylinder des Motors erhöht die Last an den in Betrieb verbleibenden Zylindern, und als Ergebnis ist der Wirkungsgrad der Energieumwandlung erhöht.

Es ist auch erwünscht, einen stabilen Motorbetrieb selbst unter einer gewissen Einbuße bei der Wirtschaftlichkeit des Treibstoffverbrauchs dadurch sicherzustellen, daß man den Motorbetrieb zwingt, auf eine Betriebsart bei vollbetriebinem Motor überzugehen, ungeachtet der Motor-Belastungsbedingungen, wenn die Motortemperatur niedrig ist, wie etwa unter

Betriebsbedingungen des Anlassens und Warmlaufens des Motors.

Verbrennungs-V-Motoren mit Teilabschaltung wurden vorgeschlagen, wobei ein derartiger Motor zwei Motor-Zylinderanordnungen aufweist, die in einem V-Winkel angeordnet sind, und wobei eine der Motoranordnungen Zylinder enthält, die während des Motorbetriebs stets aktiv sind, sowie die andere der Motor-Reihenanordnungen Zylinder enthält, die unter Betriebsbedingungen mit niedriger Last unwirksam sind. Ein Problem, das bei einem derartigen, herkömmlichen Verbrennungs-V-Motor mit Teilabschaltung gelöst werden soll, wo Temperaturunterschiede zwischen den beiden Motor-Reihenanordnungen auftreten, liegt darin, den Punkt zu bestimmen, dessen Temperatur als Motortemperatur gemessen werden soll, welche verwendet wird, um zu entscheiden, ob der Motorbetrieb zwangsweise zum Übergang auf eine Betriebsart mit voll eingeschaltetem Motor gezwungen werden sollte oder nicht.

Die vorliegende Erfindung liefert einen Verbrennungs-V-Motor mit Teilabschaltung, bei welchem der Motorbetrieb bei geeigneten Bedingungen der Motortemperatur auf eine Betriebsart mit voll eingeschaltetem Motor umgewechselt werden soll.

Die vorliegende Erfindung liefert einen Verbrennungsmotor, der die folgenden Merkmale aufweist:

- eine erste und zweite Motor-Zylindereihe, die in einem V-Winkel angeordnet sind und jeweils einen Kühlmittelkanal aufweisen, durch welchen ein Motorkühlmittel zum Kühlen der zugeordneten Motor-Zylinderreihe hindurchströmt,
- die erste und zweite Zylindereinheit umfassen jeweils mindestens einen Zylinder, wobei die erste Zylindereinheit in der ersten Motor-Zylinderreihe enthalten ist und die zweite Zylindereinheit in der zweiten Motor-Zylinderreihe.

Ein Temperaturfühler ist zum Feststellen der Temperatur des Motorkühlmittels vorgesehen, welches nahe dem Auslaß des Kühlmittelkanals hindurchströmt, der der zweiten Motor-Zylinderreihe zugeordnet ist. Die erste Zylindereinheit wird durch eine Steuer- bzw. Kontrolleinrichtung außer Betrieb genommen, wenn die Motorlast unter einem bestimmten Wert liegt. Die Steuereinrichtung ist dem Temperaturmeßfühler zugeordnet, um den Motor zum Betrieb mit sowohl der ersten als auch zweiten Zylindereinheit zu zwingen, ungeachtet der Motor-Belastungsbedingungen, wenn die gemessene Temperatur unter einem bestimmten Wert liegt.

Die vorliegende Erfindung wird nun detaillierter unter Bezugnahme auf die nachfolgende Beschreibung beschrieben, welche im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen vorgenommen wird, in welchen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Schnitts ist, der ein Ausführungsbeispiel eines V-Verbrennungsmotors mit Teilabschaltung zeigt, der in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ausgeführt ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Motor ist, wobei die Motor-Zylinderreihen aus der in Fig. 1 gezeigten Lage um 180° geschwenkt gezeigt sind, und

Fig. 3 eine Seitenansicht ist, welche die Motor-Zylinderreihen der Fig. 2 zeigt.

Es wird nun auf Fig. 1 Bezug genommen; dort ist ein Ausführungsbeispiel eines V-Verbrennungsmotors mit Teilabschaltung gezeigt, der in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ausgeführt ist. Der Motor ist gemäß der Darstellung ein teilabschaltbarer V-6-Motor mit einer ersten und zweiten Motor-Zylinderreihe 12 und 14, die in einem V-Winkel angeordnet sind. Die erste Motor-Zylinderreihe 12 enthält drei ZylinderNr.1,Nr.3 undNr.5, die unwirksam sind, wenn die Motorlast unter einem bestimmten Wert liegt. Die zweite Motor-Zylinderreihe 14 enthält drei ZylinderNr.2Nr.4 undNr.6, die während des Motorbetriebs stets wirksam sind.

Die Luft wird dem Motor durch einen Lufteinlaßkanal 16 zugeführt, der in seinem Inneren mit einem Luftströmungsfühler 18 und einem Drosselventil 20 versehen ist. Der Einlaßkanal 16 ist stromabwärts vom Drosselventil 20 in einen ersten und zweiten Ansaugkanal 16a und 16b aufgeteilt. Der erste Ansaugkanal 16a führt zu den ZylindernNr.1,Nr.3 undNr.5, und der zweite Ansaugkanal 16b führt zu den ZylindernNr.2,Nr.4 undNr.6.

Treibstoff wird dem Motor durch Treibstoff-Einspritzventile g₁ bis g₆ zugeführt, welche den jeweiligen ZylindernNr.1 bisNr.6 zugeordnet sind. Wenn die Motorlast unter einen bestimmten Wert absinkt, dann stellen die Treibstoff-Einspritzventile g₁, g₃ und g₅ den Betrieb ein, um die Treibstoffzufuhr zu den ZylindernNr.1,Nr.3 undNr.5 zu sperren, um den Motorbetrieb in eine teilabgeschaltete Motorbetriebsart umzuwechseln, in welcher der Motor nur mit den verbleibenden ZylindernNr.2,Nr.4 und Nr.6 arbeitet.

Der erste Ansaugkanal 16a weist an seinem Einlaß ein Sperrventil 22 auf, welches durch eine pneumatische Ventilbetätigung

gungseinrichtung 24 verschlossen wird, um die Frischluftströmung zu den Zylindern Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5 während der Motorbetriebsart mit Teilabschaltung zu sperren.

Der Motor weist auch einen ersten und zweiten Auspuffkanal 26 und 28 auf, die voneinander getrennt sind. Der erste Auspuffkanal 26 führt von den Zylindern Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5 weg, und der zweite Auspuffkanal 28 führt von den Zylindern Nr. 2, Nr.

4 und Nr. 6 weg. Der erste und zweite Auspuffkanal 26 und 28 öffnet jeweils mit seinem stromabwärts gelegenen Ende in eine Auspuffleitung 30. Die Auspuffleitung 30 weist in ihrem Inneren einen katalytischen Drei-Wege-Wandler 32 auf, der die Oxidierung von HC und CO und die Reduzierung von NOx bewirkt, um die Schadstoffemission durch die Auspuffleitung 30 auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Der katalytische Wandler liefert seine höchste Leistung bei stöchiometrischem Luft-/Treibstoffverhältnis. Angesichts dieser Tatsache ist es erwünscht, das Luft-/Treibstoffverhältnis, bei welchem der Motor arbeitet, auf dem stöchiometrischen Wert zu halten. Ein erster und zweiter Luft-/Treibstoffverhältnisfühler 34, 36 ist im ersten bzw. zweiten Auspuffkanal 26 bzw. 28 vorgesehen, um den Sauerstoffgehalt des Auspuffgases hierdurch zu überwachen, um ein Signal zu liefern, welches das Luft-/Treibstoffverhältnis anzeigt, bei welchem der Motor arbeitet. Die das Luft-/Treibstoffverhältnis anzeigen Signale werden als Rückführungs- bzw. Feedbacksignale verwendet, um sicherzustellen, daß der Treibstoff, der dem Motor zugeführt wird, korrekt ist, um ein gewünschtes Luft-/Treibstoffverhältnis aufrechtzuerhalten.

Der erste Auspuffkanal 26 ist mit dem ersten Ansaugkanal 16a durch einen Abgasrückführungskanal 38 (EGR-Kanal) verbunden, der in seinem Inneren ein Abgasrückführungsventil 40 aufweist. Das Abgasrückführungsventil 40 wird durch eine pneu-

matische Ventilbetätigseinrichtung 42 geöffnet, um es Auspuffgasen zu gestatten, durch den Abgasrückführungskanal 38 in den ersten Ansaugkanal 16a zurückzuströmen, um die Pumpverluste in den unwirksamen Zylindern Nr.1, Nr.3 und Nr.5 während der Motorbetriebsart mit Teillabschaltung auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Das Abgasrückführungsventil 40 schließt, um die Abgasrückführung während der Motor-Vollbetriebsart zu verhindern, in welcher der Motor mit all seinen Zylindern Nr.1 bis Nr.6 arbeitet.

Das Bezugszeichen 44 bezeichnet eine Einspritz-Steuerschaltung bzw. -Regelschaltung, welche aus den ersten und zweiten Meßfühlern 34 und 36 für das Luft-/Treibstoffverhältnis durch jeweilige λ -Kontrollschaltungen 46 und 48 Eingänge aufweist, sowie auch einen Eingang aus dem Luftströmungsmeßfühler 18. Die Einspritz-Regelschaltung 44 liefert synchron mit der Motor-drehung ein Treibstoff-Einspritz-Impulssignal mit einer Impulsbreite, die proportional zur Luftströmungsmenge ist, die vom Luftströmungsmeßfühler 18 gemessen ist, und in Übereinstimmung mit den das Luft-/Treibstoffverhältnis anzeigen den Signalen aus den Meßfühlern 34 und 36 für das Luft-/Treibstoffverhältnis korrigiert wird. Das Treibstoff-Einspritz-Impulssignal wird unmittelbar den Treibstoffeinspritzventilen g_2 , g_4 und g_6 und auch durch eine Kontrollschaltung 50 für die Motorteilabschaltung den Treibstoff-Einspritzventilen g_1 bis g_6 zugeführt. Jedes der Treibstoffeinspritzventile g_1 bis g_6 kann in Form eines An-Aus-Magnetspulenventils vorliegen, das dazu eingerichtet ist, für einen Zeitraum zu öffnen, der der Impulsbreite des Treibstoff-Einspritz-Impulssignals entspricht.

Die Kontrollschaltung 50 für die Motorteilabschaltung bestimmt die Belastung, bei welcher der Motor arbeitet, und zwar aus der Impulsbreite des Treibstoff-Einspritz-Impulssignals

signales. Bei Betriebsbedingungen mit hoher Last gestattet die Kontrollschaltung 50 für die Motorteilabschaltung den Durchgang des Treibstoff-Einspritz-Impulssignals aus der Einspritz-Regelschaltung 44 zu den Treibstoff-Einspritzventilen g_1 , g_3 und g_5 . Wenn die Motorbelastung unter einen vorgegebenen Wert absinkt, dann sperrt die Kontrollschaltung 50 für die Teilabschaltung den Durchgang des Treibstoff-Einspritz-Impulssignals zu den Treibstoff-Einspritzventilen g_1 , g_3 und g_5 , um die zugeordneten Zylinder Nr.1, Nr.3 und Nr.5 außer Betrieb zu nehmen.

Es wird nun auf die Fig. 2 und 3 Bezug genommen; die erste und zweite Motor-Zylinderreihe 14 und 16 sind der Darstellung nach um 180° aus ihrer in Fig. 1 gezeigten Lage verschwenkt. Von der ersten und zweiten Motorzylinderreihe weist eine jede einen Kühlmittelkanal (nicht gezeigt) auf, der in ihrem Inneren angeordnet ist und durch welchen ein Kühlmittel hindurchströmt, um die zugeordnete Motor-Zylinderreihe zu kühlen. An der einen Seite der zweiten Motor-Zylinderreihe 14 ist nahe dem Kühlventilator 54 ein Temperaturfühler 52 vorgesehen, um die Temperatur des Motorkühlmittels zu überwachen, das nahe dem Auslaß des Kühlmittelkanals vorbeiströmt, der in der zweiten Motor-Zylinderreihe 14 angeordnet ist, die die Zylinder Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6 enthält. Der Temperaturfühler 52 liefert ein Signal, das eine Aussage über die Motorkühlmitteltemperatur an die Kontrollschaltung 50 für den teilabgeschalteten Betrieb liefert. Die Kontrollschaltung 50 für den teilabgeschalteten Motorbetrieb stellt die Motortemperatur auf der Grundlage des die Kühlmitteltemperatur anzeigen Signals fest. Die Kontrollschaltung für den teilabgeschalteten Motor sperrt die Zufuhr des Treibstoff-Einspritz-Impulssignals zu den Treibstoff-Einspritzventilen Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5, um den Motorbetrieb zwangsweise auf eine Motor-Vollbetriebsart umzuwechseln, ungeachtet der Motorbelastungsbedingungen, wenn die gemessene

- 10 -

Temperatur unter einem bestimmten Wert liegt. Dies bewirkt die Sicherung des stabilen Motorbetriebs bei niedrigen Motortemperaturen.

Die erste Motor-Zylinderreihe 12, welche die ZylinderNr1, Nr. 3 undNr5 enthält, die unter Betriebsbedingungen mit niedriger Last außer Betrieb gesetzt sind, wird nach einem verhältnismäßig langen Zeitraum mit einer Betriebsart mit teilabschaltetem Motor auf eine niedrige Temperatur abgekühlt. Wenn der Temperaturfühler 54 zum Feststellen der Temperatur des Motorkühlmittels vorgesehen ist, welches durch den Kühlmittelkanal strömt, der in der ersten Motor-Zylinderreihe 12 angeordnet ist, dann kann die Kontrollschaltung 50 für die Motor-Teilabschaltung den Motorbetrieb zwingen, auf eine Motor-Vollbetriebsart umzuwechseln, nachdem der Motor vollaufgewärmt ist. Dies ist nicht nur unnötig, sondern angesichts der Treibstoffwirtschaftlichkeit auch unerwünscht.

Das die Kühlmitteltemperatur anzeigenende Signal aus dem Temperaturfühler 52 kann verwendet werden, um die Treibstoffmenge zu erhöhen, die dem Motor zugeführt wird, wenn der Motor aufwärmst. Zusätzlich kann die vorliegende Erfindung auf Verbrennungsmotoren mit Teilabschaltung angewandt werden, welche dem Typ nach eine Kontrolleinrichtung umfassen, die dazu eingerichtet ist, die Abgasrückführung, die zum Zweck einer Reduktion von NOx verwendet wird, zu unterbrechen, sowie auch den Motorbetrieb zu zwingen, auf eine Motor-Vollbetriebsart bei niedrigen Motortemperaturen überzuwechseln. In diesem Fall kann die vorliegende Erfindung die Möglichkeit vermeiden, eine derartige Abgasrückführung zu unterbinden, nachdem der Motor vollaufgewärmt ist.

- 11 -

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ist ein Verbrennungs-V-Motor mit Teilabschaltung vorgesehen, der eine Einrichtung aufweist, um den Motorbetrieb zu zwingen, auf die Motor-Vollbetriebsart überzugehen und/oder die Abgasrückführung zu unterbrechen, die für die Reduktion von NOx verwendet ist, auf der Grundlage eines Temperaturmeßfühlers, der vorgesehen ist, um die Temperatur eines Motorkühlmittels zu überwachen, welches nahe dem Auslaß des Kühlmittelkanals vorbeiströmt, der in jener Motor-Zylinderreihe angeordnet ist, die Zylinder enthält, welche während des Motorbetriebs stets wirksam sind; das heißt, unter geeigneten Bedingungen der Motortemperatur.

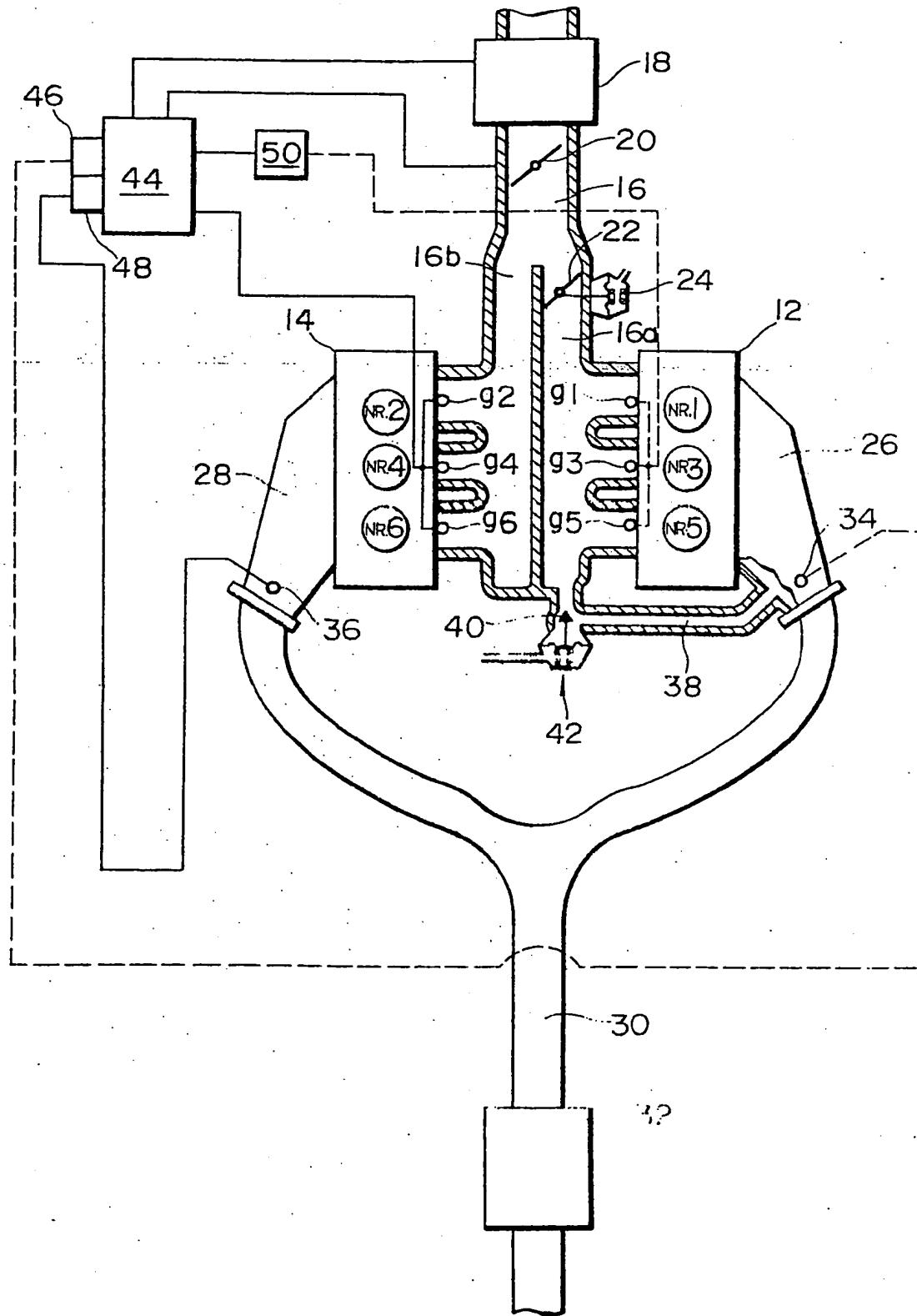
Während die vorliegende Erfindung im Zusammenhang mit einem speziellen Ausführungsbeispiel hiervon beschrieben wurde, ist es ersichtlich, daß viele Alternativlösungen, Abwandlungen und Veränderungen dem Fachmann ersichtlich sind. Dementsprechend sollen alle Alternativlösungen, Abwandlungen und Veränderungen umfaßt werden, welche in den Gedanken und breiten Umfang der Erfindung fallen, wie sie sich auch aus dem beigefügten Anspruch ergibt.

Nummer:
Int. Cl.3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3109488
F02D 17/00
12. März 1981
28. Januar 1982

3109488

FIG. I



130064/0655

10-00-01

3109488

- 12 -

FIG.2

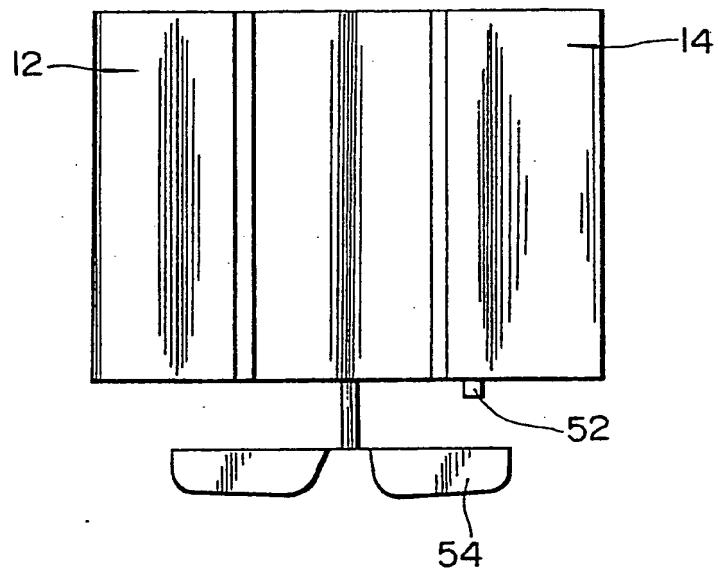
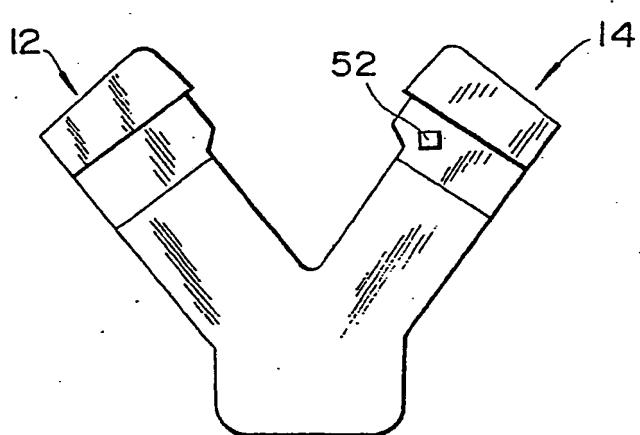


FIG.3



130064/0655